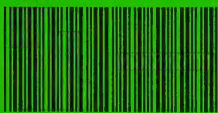


EJ-1253



# ROHDE & SCHWARZ

MP MASTER



MA23800

UHF. Wattmeter & Matching Indicator  
(Reflector meter).

Type NAU

BN 26123/50

BESCHREIBUNG



EJ-1253

B. C. C. LIBRARY

CAT. No. ....

## Beschreibung

# UHF-WATTMETER u. ANPASSUNGSZEIGER

## Type NAU

|             |                    |             |
|-------------|--------------------|-------------|
| BN 26113/50 | <u>BN 26123/50</u> | BN 26133/50 |
| BN 26113/60 | BN 26123/60        | BN 26133/60 |
| BN 26113/75 | BN 26123/75        | BN 26133/75 |
| BN 26143/50 |                    | BN 26153/50 |
| BN 26143/60 |                    | BN 26153/60 |
| BN 26143/75 |                    | BN 26153/75 |

ENGLISH INSTRUCTION BOOK  
see page 17

8638  
163  
l. 1  
32 Bl.)

Anmerkung: Wir bitten, bei technischen Anfragen, insbesondere bei einer Anforderung von Ersatzteilen, außer der Type und Bestellnummer (BN) immer auch die Fabrikationsnummer (FNR.) des Gerätes anzugeben.



## Inhaltsübersicht

|                                                                                                           | Blatt |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. <u>Eigenschaften der BN 26113/50, /60, /75</u> . . . . .                                               | 3     |
| 2. <u>Eigenschaften der BN 26123/50, /60, /75</u> . . . . .                                               | 4     |
| 3. <u>Eigenschaften der BN 26133/50, /60, /75</u> . . . . .                                               | 5     |
| 4. <u>Eigenschaften der BN 26143/50, /60, /75</u> . . . . .                                               | 6     |
| 5. <u>Eigenschaften der BN 26153/50, /60, /75</u> . . . . .                                               | 7     |
| 6. <u>Anwendung</u> . . . . .                                                                             | 8     |
| 7. <u>Arbeitsweise und Aufbau</u> . . . . .                                                               | 8     |
| 8. <u>Inbetriebnahme und Bedienung</u> . . . . .                                                          | 11    |
| 8.1. <u>Meßkopf anschließen</u> . . . . .                                                                 | 11    |
| 8.2. <u>Umrüsteinsätze</u> . . . . .                                                                      | 11    |
| 8.3. <u>Anzeigeteil mit Meßkopf verbinden</u> . . . . .                                                   | 12    |
| 8.4. <u>Messen der Vorlaufleistung</u> . . . . .                                                          | 12    |
| 8.5. <u>Messen der Rücklaufleistung</u> . . . . .                                                         | 12    |
| 8.6. <u>Messen der verbrauchten Wirkleistung</u> . . . . .                                                | 12    |
| 8.7. <u>Messen des Reflexionsfaktors</u> . . . . .                                                        | 13    |
| 8.8. <u>Direkte Reflexionsfaktoranzeige</u> . . . . .                                                     | 13    |
| 8.8.1. <u>Eichen</u> . . . . .                                                                            | 13    |
| 8.8.2. <u>Messen</u> . . . . .                                                                            | 13    |
| 9. <u>Schaltteilliste zu BN 26113/50/60/75, BN 26123/50/60/75</u> . .                                     | 14    |
| 10. <u>Schaltteilliste zu BN 26133/50/60/75, BN 26143/50/60/75,</u><br><u>BN 26153/50/60/75</u> . . . . . | 15    |
| <u>Stromlauf für alle BN</u> . . . . .                                                                    | 32    |



## 1. Eigenschaften

BN 26113/50

BN 26113/60

BN 26113/75

Frequenzbereich . . . . . 100...600 MHz

Meßbereich für Vor- und  
Rücklaufleistung . . . . . 0...10 W

Zur direkten Reflexionsfaktoranzeige  
benötigte Mindestvorlaufleistung . . . 7 W

Durch die Auskopplungssysteme  
hervorgerufene Durchgangs-  
reflexion (Amplitude) . . . . . < 2 %

Fehlergrenzen der Leistungs- und  
Reflexionsanzeige bei Sinusspan-  
nung einschließlich Frequenzgang  
der Anzeige . . . . .  $\pm 8$  % v.E.

### Wellenwiderstand

BN 26113/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26113/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26113/75 . . . . . 75  $\Omega$

Koaxiale Anschlüsse des Meßkopfes . . . 2 Kurzhubstecker Dezifix B  
geeignet zur Umrüstung für andere  
Stecker-Systeme, siehe unter 8.2.  
auf Blatt 11

Verbindung zwischen Meßkopf  
und Anzeigeteil . . . . . 2 m Kabel mit Tuchelstecker

### Abmessungen

Anzeigeteil . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S-Normkasten Größe 14)

Meßkopf . . . . . 110 x 45 x 270 mm

### Gewicht

Anzeigeteil . . . . . 1,7 kg

Meßkopf . . . . . 1,9 kg

R 8638  
1163  
Bl. 3



## 2. Eigenschaften

BN 26123/50

BN 26123/60

BN 26123/75

Frequenzbereich . . . . . 100...600 MHz

Meßbereich für Vor- und  
Rücklaufleistung . . . . . 0...30 W

Zur direkten Reflexionsfaktoranzeige  
benötigte Mindestvorlaufleistung . . . 20 W

Durch die Auskopplungssysteme  
hervorgerufene Durchgangs-  
reflexion (Amplitude) . . . . . < 2 %

Fehlergrenzen der Leistungs- und  
Reflexionsanzeige bei Sinusspan-  
nung einschließlich Frequenzgang  
der Anzeige . . . . .  $\pm 8$  % v.E.

### Wellenwiderstand

BN 26123/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26123/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26123/75 . . . . . 75  $\Omega$

Koaxiale Anschlüsse des Meßkopfes . . . 2 Kurzhubstecker Dezifix B  
geeignet zur Umrüstung für andere  
Stecker-Systeme, siehe unter 8.2.  
Blatt 11

Verbindung zwischen Meßkopf  
und Anzeigeteil . . . . . 2 m Kabel mit Tuchelstecker

### Abmessungen

Anzeigeteil . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S-Normkasten Größe 14)

Meßkopf . . . . . 110 x 45 x 270 mm

### Gewicht

Anzeigeteil . . . . . 1,7 kg

Meßkopf . . . . . 1,9 kg

8638  
163  
Bl. 4



### 3. Eigenschaften

BN 26133/50

BN 26133/60

BN 26133/75

Frequenzbereich . . . . . 100...600 MHz

Meßbereich für Vor- und  
Rücklaufleistung grob . . . . . 0...100 W

Meßbereich der Rücklaufleistung fein . 0...10 W

Zur direkten Reflexionsfaktoranzeige  
benötigte Mindestvorlaufleistung . . . 70 W

Durch die Auskopplungssysteme  
hervorgerufene Durchgangs-  
reflexion (Amplitude) . . . . . < 2 %

Fehlergrenzen der Leistungs- und  
Reflexionsanzeige bei Sinusspan-  
nung einschließlich Frequenzgang  
der Anzeige . . . . .  $\pm 8$  % v.E.

#### Wellenwiderstand

BN 26133/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26133/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26133/75 . . . . . 75  $\Omega$

Koaxiale Anschlüsse des Meßkopfes . . . 2 Kurzhubstecker Dezifix B  
geeignet zur Umrüstung für andere  
Stecker-Systeme, siehe unter 8.2.  
auf Blatt 11

Verbindung zwischen Meßkopf  
und Anzeigeteil . . . . . 2 m Kabel mit Tuchelstecker

#### Abmessungen

Anzeigeteil . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S-Normkasten Größe 14)

Meßkopf . . . . . 110 x 45 x 270 mm

#### Gewicht

Anzeigeteil . . . . . 1,7 kg

Meßkopf . . . . . 1,9 kg

0638  
63  
..5



#### 4. Eigenschaften

BN 26143/50

BN 26143/60

BN 26143/75

Frequenzbereich . . . . . 100...600 MHz

Meßbereich für Vor- und  
Rücklaufleistung grob . . . . . 0...300 W

Meßbereich der Rücklaufleistung fein . 0...30 W

Zur direkten Reflexionsfaktoranzeige  
benötigte Mindestvorlaufleistung . . . . 200 W

Durch die Auskopplungssysteme  
hervorgerufene Durchgangs-  
reflexion (Amplitude) . . . . . < 1 %

Fehlergrenzen der Leistungs- und  
Reflexionsanzeige bei Sinusspan-  
nung einschließlich Frequenzgang  
der Anzeige . . . . .  $\pm 8$  % v.E.

#### Wellenwiderstand

BN 26143/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26143/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26143/75 . . . . . 75  $\Omega$

Koaxiale Anschlüsse des Meßkopfes . . . 2 Kurzhubstecker Dezifix B  
geeignet zur Umrüstung für andere  
Stecker-Systeme, siehe unter 8.2.  
auf Blatt 11

Verbindung zwischen Meßkopf  
und Anzeigeteil . . . . . 2 m Kabel mit Tuchelstecker

#### Abmessungen

Anzeigeteil . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S-Normkasten Größe 14)

Meßkopf . . . . . 110 x 45 x 270 mm

#### Gewicht

Anzeigeteil . . . . . 1,7 kg

Meßkopf . . . . . 1,9 kg

8638  
63  
. 6



## 5. Eigenschaften

BN 26153/50

BN 26153/60

BN 26153/75

Frequenzbereich . . . . . 100...600 MHz

Meßbereich für Vor- und  
Rücklaufleistung grob . . . . . 0...1000 W

Meßbereich der Rücklaufleistung fein . 0...100 W

Zur direkten Reflexionsfaktoranzeige  
benötigte Mindestvorlaufleistung . . . . 700 W

Durch die Auskopplungssysteme  
hervorgerufene Durchgangs-  
reflexion (Amplitude) . . . . . < 1 %

Fehlergrenzen der Leistungs- und  
Reflexionsanzeige bei Sinusspan-  
nung einschließlich Frequenzgang  
der Anzeige . . . . .  $\pm 8$  % v.E.

### Wellenwiderstand

BN 26153/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26153/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26153/75 . . . . . 75  $\Omega$

Koaxiale Anschlüsse des Meßkopfes . . . 2 Kurzhubstecker Dezifix C

Verbindung zwischen Meßkopf  
und Anzeigeteil . . . . . 2 m Kabel mit Tuchelstecker

### Abmessungen

Anzeigeteil . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S-Normkasten Größe 14)

Meßkopf . . . . . 140 x 50 x 370 mm

### Gewicht

Anzeigeteil . . . . . 1,7 kg

Meßkopf . . . . . ca. 4 kg

8638  
163  
1. 7



## 6. Anwendung

Auch im UHF-Gebiet läßt sich, wie in anderen Frequenzgebieten, eine Leistung aus der Messung von zwei der drei Grundgrößen (Spannung, Strom und Widerstand) ermitteln. Der Techniker verlangt Meßgeräte, welche die jeweilige Meßgröße unmittelbar anzeigen; er fordert also auch für den UHF-Bereich ein Wattmeter, das genauso einfach zu handhaben ist wie beispielsweise ein Wattmeter für Niederfrequenz. Ein solches Meßgerät steht mit dem UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger Type NAU in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung. Es besteht aus einem Meßkopf, der in die Energieleitung einzuschalten ist, und einem Anzeigeteil, das mit dem Meßkopf durch ein Kabel verbunden wird. Das Gerät gestattet die Messung des vor- und des rücklaufenden Anteiles der Energie, die den Durchgangskopf durchfließt.

Wirkleistung und Reflexionsfaktor werden vom Instrument des Anzeigteiles direkt angezeigt. Das Gerät wird unter anderem zur Bestimmung der einem Sender maximal entziehbaren oder der von ihm abgegebenen Leistung verwendet, weiterhin zur Anpassung von Antennen, Belastungswiderständen, therapeutischen Geräten und anderen Verbrauchern an Energieleitungen und Sendern, zur Anpassung der Ein- und Ausgänge von Steuer- und Verstärkerstufen mehrstufiger Sender sowie zur Überwachung und Fehlersuche in Energieleitungsnetzwerken.

## 7. Arbeitsweise und Aufbau

Das UHF-Wattmeter NAU enthält zwei Richtkopplerelemente, die durch geeignete Verkopplung mit den magnetischen und elektrischen Feldern des Energieleiters sowohl eine Bestimmung der absoluten den Leiter durchströmenden Energie als auch des Anpassungszustandes ermöglichen. Ähnlich den in der Antennentechnik bekannten Langdraht-Antennen weisen diese Koppellemente eine ausgesprochene Richtcharakteristik auf und liefern Meßspannungen, deren Größe durch den Koppelkoeffizienten bestimmt ist. Die Ausgangsspannung der Koppler ist je nach Einbaurichtung ein Maß für die dem Ver-

8638  
163  
1. 8



braucher angebotene (d.h. vorlaufende) bzw. die von ihm reflektierte Leistung und wird nach Gleichrichtung durch Detektoren über Siebketten und ein geschirmtes, am Meßkopf aufsteckbares Verbindungskabel von 2 m Länge zum Anzeigeteil geführt.

Bezeichnet man die durch den Meßkopf auf den Verbraucher zulaufende Spannung mit  $U_0$ , die von ihm reflektierte Spannung mit  $U_p$ , den Wellenwiderstand des Meßkopfes mit  $Z_0$  und den Scheinwiderstand des Verbrauchers mit  $Z$ , so gilt für den Reflexionsfaktor  $\bar{p}$ :

$$\bar{p} = p \cdot e^{j\psi} = \frac{U_p}{U_0} = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0}$$

Die verbrauchte Wirkleistung  $N_w$  ist gleich der Differenz aus der dem Verbraucher angebotenen Leistung  $U_0^2/Z_0$  und der von ihm reflektierten Leistung

$$\frac{U_0^2 \cdot p^2}{Z_0},$$

so daß

$$N_w = \frac{U_0^2 (1 - p^2)}{Z_0}.$$

Nachdem die ausgekoppelten Meßspannungen direkt den vor- und rücklaufenden Spannungen proportional und die Koppelkoeffizienten beider Systeme gleich sind, kann die Instrumentskala unmittelbar in Vor- bzw. Rücklaufleistung geeicht sein.

Bei fehlendem Verbrauchersind Vorlauf- und Rücklaufleistung gleich groß, d.h. der Reflexionsfaktor ist 100 %. Es kann somit die jeweils vorhandene Vorlaufleistung zur Eichung einer auf dem Anzeigeeinstrument befindlichen Reflexionsskala (0 bis 100 %) benutzt werden, wenn auch bei einer anderen als der Nennleistung des Gerätes genügend Gleichspannungsreserve vorhanden ist. Das ist bei sämtlichen Wattmetern der Type NAU der Fall. Die Spannungsreserve wird benutzt, um (bei den Leistungstypen ab 100 W aufwärts) die Empfindlichkeit des Rücklaufbereichs auf das 10fache zu steigern.



Um den Reflexionsfaktor auch bei sehr unterschiedlichen Vorlaufleistungen mit hinreichender Genauigkeit messen zu können, wurde darauf verzichtet, 2 Reflexionsfaktorbereiche verschiedener Empfindlichkeit zu schaffen. Sollen Reflexionsfaktoren  $< 10\%$  gemessen werden, so besteht stets die Möglichkeit,  $p$  ohne Einbuße an Genauigkeit aus dem Verhältnis von Rücklauf- und Vorlaufleistung zu ermitteln:

$$p_{\text{Apl.}} = \sqrt{\frac{N_{\text{rück}}}{N_{\text{vor}}}}$$

Die durch die Auskoppelsysteme im Meßkopf hervorgerufene Reflexion ist durch geeignete Kompensationsmaßnahmen unter  $2\%$  gehalten. Die Aufteilung des NAU in Meßkopf und Anzeigeteil erweist sich als zweckmäßig, um das hochfrequenzführende Element klein und handlich zu gestalten. Das abtrennbare, zwei Meter lange Verbindungskabel zwischen beiden dient nur zur Weiterleitung der gleichgerichteten Sondenspannungen zum Anzeigeteil und ist gegen äußere Einstreuungen abgeschirmt. Sollten, verursacht durch sehr starke Störfelder, doch noch Hochfrequenzspannungen durch das Kabel in den Meßkopf gelangen, so werden sie durch mehrfache Verblockung gegen das Kopfgehäuse unwirksam gemacht. Anstelle der vorgesehenen zwei Meter zwischen Meßkopf und Anzeigeteil können auch größere Distanzen überbrückt werden. Es empfiehlt sich dann jedoch, vor allem bei starken Sendern, das Verbindungskabel in einen möglichst feldarmen Raum zu verlegen.

Voraussetzung für die Verwendbarkeit ein und derselben Skala für die Vor- und Rücklaufsysteme ist die Anwendung von Gleichrichtern mit gleichen Kennlinien und gleichen Frequenzgängen. Bei Schadhafwerden eines der Detektoren ist daher im allgemeinen eine Neueichung des Gerätes notwendig. Sollte dieser Ausnahmefall eintreten, so empfehlen wir (wegen des hierfür notwendigen und ziemlich umfangreichen Geräteparks), das Gerät (Meßkopf + Anzeigeteil) an uns einzuschicken.

Die verwendeten Kristall-Detektoren bieten Gewähr für zweifache Überlastbarkeit. Solche Überlastungen können trotz einer kleinen verbrauchten Leistung dann entstehen, wenn die Energieleitung, in die der Meßkopf eingeschaltet wird, mit ihrer ganzen Länge in Resonanz mit der Betriebswelle gerät. Ist der Sender an die Energieleitung angepaßt, so können die Spannungs- und Stromüberhöhungen auf der Energieleitung ungünstigenfalls (bei fehlender Wirklast) den Faktor 2 erreichen. Es kann also bei annähernd angepaßtem Sender trotz beliebiger Fehlanpassung am Ende der Energieleitung keine Überlastung der Detektoren auftreten.



## 8. Inbetriebnahme und Bedienung

### 8.1. Meßkopf anschließen

Der Meßkopf wird in den Leitungsweg zwischen Sender und Verbraucher so eingesetzt, daß die mit „Sender“ bzw. „Verbraucher“ bezeichnete Seite des Meßkopfes nach dem Sender bzw. dem Verbraucher zu zeigt.

### 8.2. Umrüsteinsätze

Die mit Kurzhubstecker Dezifix B ausgerüsteten Geräte sind für andere Stecker- bzw. Buchsen-Systeme umrüstbar. Zur Zeit liefern wir folgende Umrüsteinsätze:

| Bestell-Bezeichnung | zur Umrüstung für                |
|---------------------|----------------------------------|
| FHD 10900/50        | 50-Ω-UHF-Buchse (z.B. Amphenol)  |
| FHS 10900/50        | 50-Ω-UHF-Stecker (z.B. Amphenol) |
| FHD 20900/50        | 50-Ω-N-Buchse (z.B. Amphenol)    |
| FHS 20900/50        | 50-Ω-N-Stecker (z.B. Amphenol)   |
| FHD 20900/75        | 75-Ω-N-Buchse (z.B. Amphenol)    |
| FHD 30900/50        | 50-Ω-C-Buchse (z.B. Amphenol)    |
| FHS 30900/50        | 50-Ω-C-Stecker (z.B. Amphenol)   |
| FHD 40900/50        | 50-Ω-BNC-Buchse (z.B. Amphenol)  |
| FHS 40900/50        | 50-Ω-BNC-Stecker (z.B. Amphenol) |
| FID 20900/50        | 50-Ω-Siemens-Buchse 4,1/9,5      |
| FIS 20900/50        | 50-Ω-Siemens-Stecker 4,1/9,5     |
| FID 20900/60        | 60-Ω-Siemens-Buchse 3,5/9,5      |
| FIS 20900/60        | 60-Ω-Siemens-Stecker 3,5/9,5     |
| FID 40900/50        | 50-Ω-Siemens-Buchse 7/16         |
| FIS 40900/50        | 50-Ω-Siemens-Stecker 7/16        |
| FID 40900/60        | 60-Ω-Siemens-Buchse 6/16         |
| FIS 40900/60        | 60-Ω-Siemens-Stecker 6/16        |
| FLA 20900/50        | 50-Ω-Stecker 874 B General-Radio |
| FLB 20900/50        | 50-Ω-Stecker H 4 Marconi         |

Zur Umrüstung empfehlen wir unseren Schlüssel mit R&S-Sach-Nr. FZM 10900.



### 8.3. Anzeigeteil mit Meßkopf verbinden

Der Anzeigeteil wird mit dem Meßkopf verbunden durch Einschieben des Tuchelsteckers in die hierfür vorgesehene Tuchelbuchse auf der Seite des Meßkopfes.

### 8.4. Messen der Vorlaufleistung

Der Betriebsartenschalter wird auf „Vor“ gestellt und die Vorlaufleistung auf der oberen Skala abgelesen.

### 8.5. Messen der Rücklaufleistung

Der Betriebsartenschalter wird auf „Rück“ bzw. bei den Anzeigegeräten mit grünem Knopf auf „Rück grob“ gestellt und die Rücklaufleistung auf der oberen Skala abgelesen. Bei den Geräten mit grünem Knopf ist ein zweiter Bereich zur Bestimmung von Rücklaufleistungen vorgesehen, die kleiner sind als der 10. Teil der maximalen Vorlaufleistung  $N_{\max}$ . Bei  $N_{\max}/10$  befindet sich auf der oberen Skala ein grüner Strich. Ist der bei „Rück grob“ gemessene Ausschlag unter dem grünen Strich, so schalte man den Betriebsartenschalter auf „Rück fein“, drücke den grünen Knopf und lese die sich ergebende Rücklaufleistung auf der mittleren grünen Skala ab. Ist der bei „Rück grob“ gemessene Ausschlag über dem grünen Strich (das heißt  $N > N_{\max}/10$ ), so unterlasse man das Drücken des grünen Knopfes beim Weiterschalten; anderenfalls könnte das Anzeigeinstrument überlastet werden.

### 8.6. Messen der verbrauchten Wirkleistung

Die Wirkleistung  $N_w$  ergibt sich, wie bereits erwähnt, aus der Differenz zwischen Vor- und Rücklaufleistung.



### 8.7. Messen des Reflexionsfaktors

Der Amplitudenreflexionsfaktor ergibt sich generell aus dem Verhältnis von Rück- und Vorlaufleistung zu

$$p = \sqrt{\frac{N_{\text{rück}}}{N_{\text{vor}}}} .$$

### 8.8. Direkte Reflexionsfaktoranzeige

#### 8.8.1. Eichen

Das mit dem roten Pfeil versehene Eichpotentiometer wird zunächst ganz nach links gedreht (d.h. entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag), um eine Überlastung der Detektoren und des Meßwerks zu vermeiden. Hierauf wird der Betriebsartenschalter auf „Eichen“ gestellt und der Instrumentausschlag mit dem Eichpotentiometer auf den roten Strich der unteren Skala (100 %) eingestellt.

#### 8.8.2. Messen

Der Betriebsartenschalter wird auf „Refl.“ weitergedreht und der Reflexionsfaktor auf der unteren Skala abgelesen.



9. Schaltteilliste zu

BN 26113/50

BN 26123/50

BN 26113/60

BN 26123/60

BN 26113/75

BN 26123/75

| Kenn-<br>zei-<br>chen | Benennung              | Wert                                      | R&S-Sach-Nr.                                                                                            |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF                         | enth. in 26011 - 2                                                                                      |
| C2                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF                         | enth. in 26011 - 2                                                                                      |
| C5                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF                         | enth. in 26113 - 1                                                                                      |
| C6                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF                         | enth. in 26113 - 1                                                                                      |
| C7                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF                         | enth. in 26113 - 1                                                                                      |
| C8                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF                         | enth. in 26113 - 1                                                                                      |
| C9                    | Flachkondensator       | 60 pF $\pm 5\%$ } $\Delta C \leq \pm 1\%$ |                                                                                                         |
| C10                   | Flachkondensator       |                                           |                                                                                                         |
| G11                   | Kristall-Diode         |                                           | } GK 1012 B                                                                                             |
| G12                   | Kristall-Diode         |                                           |                                                                                                         |
| I1                    | Drehspul-Strommesser   |                                           | INS 30401<br>mit Skala:<br>nach 26011-2.8<br>für BN 26113/...;<br>nach BN 26011-2.9<br>für BN 26123/... |
| K1                    | Leitung geschirmt      |                                           | LFP 05012                                                                                               |
| R1                    | Schicht-Drehwiderstand | 5 k $\Omega$ lin.                         | WS 9122 F/5 k                                                                                           |
| R2                    | Schicht-Drehwiderstand | 5 k $\Omega$ lin.                         | WS 9122 F/5 k                                                                                           |
| R3                    | Schicht-Drehwiderstand | 50 k $\Omega$ lin.                        | WS 7122 F/50 k                                                                                          |
| R4                    | Schichtwiderstand      | 5 k $\Omega$ /0,5 W                       | WF 5 k/0,5                                                                                              |
| R5                    | Schicht-Drehwiderstand | 50 k $\Omega$ lin.                        | WS 7126/50 k                                                                                            |
| R6                    | Schichtwiderstand      | Trimmwert                                 | WF .../0,5                                                                                              |
| R9                    | Schichtwiderstand      | 100 $\Omega$ /0,25 W                      | WF 100/0,25                                                                                             |
| R10                   | Schichtwiderstand      | 100 $\Omega$ /0,25 W                      | WF 100/0,25                                                                                             |
| R11                   | Schichtwiderstand      | 100 $\Omega$ $\pm 1\%$ /0,5 W             | WFK 521/100/1/0,5                                                                                       |
| R12                   | Schichtwiderstand      | 100 $\Omega$ $\pm 1\%$ /0,5 W             | WFK 521/100/1/0,5                                                                                       |
| S1                    | Scheibenschalter       |                                           | SRN 314/32                                                                                              |

8638  
63  
. 14



10. Schaltteilliste zu

BN 26133/50    BN 26143/50    BN 26153/50  
BN 26133/60    BN 26143/60    BN 26153/60  
BN 26133/75    BN 26143/75    BN 26153/75

| Kenn-<br>zei-<br>chen | Benennung              | Wert              | R&S-Sach-Nr.                                                                                                       |
|-----------------------|------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF | enth.in 26041 - 6                                                                                                  |
| C2                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF | enth.in 26041 - 6                                                                                                  |
| C5                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF | } enth.in 26113 - 1<br>bzw. 26153 - 1                                                                              |
| C6                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF |                                                                                                                    |
| C7                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF |                                                                                                                    |
| C8                    | Flachkondensator       | etwa 100...200 pF |                                                                                                                    |
| C9                    | Flachkondensator       | 37,5 ±0,5 pF      | } enth.in 26133 - 1<br>bzw. 26153 - 1                                                                              |
| C10                   | Flachkondensator       | 37,5 ±0,5 pF      |                                                                                                                    |
| G11                   | Kristall-Diode         |                   | } GK 1012 B                                                                                                        |
| G12                   | Kristall-Diode         |                   |                                                                                                                    |
| I1                    | Drehspul-Strommesser   |                   | INS 30401<br>mit Skala nach<br>26041-2.2 für BN 26143/..<br>26041-2.3 für BN 26133/..<br>26041-2.4 für BN 26153/.. |
| K1                    | Leitung geschirmt      |                   | LFP 05012                                                                                                          |
| L1                    | Spule                  | 0,38 ±0,02 µH     | 26133 - 1.3                                                                                                        |
| L2                    | Spule                  | 0,38 ±0,02 µH     | 26133 - 1.3                                                                                                        |
| R1                    | Schicht-Drehwiderstand | 5 kΩ lin.         | WS 9122 F/5 k                                                                                                      |
| R3                    | Schichtwiderstand      | 5 kΩ/0,5 W        | WF 5 k/0,5                                                                                                         |
| R4                    | Schichtwiderstand      | 30 kΩ/0,5 W       | WF 30 k/0,5                                                                                                        |
| R5                    | Schicht-Drehwiderstand | 25 kΩ lin.        | WS 7126/25 k                                                                                                       |
| R6                    | Schichtwiderstand      | 20 kΩ/0,5 W       | WF 20 k/0,5                                                                                                        |
| R7                    | Schicht-Drehwiderstand | 25 kΩ lin.        | WS 7122 F/25 k                                                                                                     |
| R8                    | Schicht-Drehwiderstand | 25 kΩ lin.        | WS 9122 F/25 k                                                                                                     |

R 8638  
1163  
Bl. 15



| Kenn-<br>zei-<br>chen | Benennung         | Wert                          | R&S-Sach-Nr.      |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| R9                    | Schichtwiderstand | 100 $\Omega$ /0,25 W          | WF 100/0,25       |
| R10                   | Schichtwiderstand | 100 $\Omega$ /0,25 W          | WF 100/0,25       |
| R11                   | Schichtwiderstand | 100 $\Omega$ $\pm 1\%$ /0,5 W | WFK 521/100/1/0,5 |
| R12                   | Schichtwiderstand | 100 $\Omega$ $\pm 1\%$ /0,5 W | WFK 521/100/1/0,5 |
| S1                    | Scheibenschalter  |                               | SRN 314/32        |
| S2                    | Drucktaste        |                               | SR 613/1          |



## Instruction Book

# UHF WATTMETER & MATCHING INDICATOR

### Type NAU

|             |                        |             |
|-------------|------------------------|-------------|
| BN 26113/50 | <del>BN 26123/50</del> | BN 26133/50 |
| BN 26113/60 | <del>BN 26123/60</del> | BN 26133/60 |
| BN 26113/75 | BN 26123/75            | BN 26133/75 |
| BN 26143/50 |                        | BN 26153/50 |
| BN 26143/60 |                        | BN 26153/60 |
| BN 26143/75 |                        | BN 26153/75 |

8638  
163  
1. 17

Note: Always quote the Type and Order Number (BN) in addition to the Serial Number (FNR.) of the set when asking for technical information and, in particular, when ordering repair parts.



## Table of Contents

|                                                                                                                                 | Page |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. <u>Specifications of BN 26113/50, /60, /75</u> . . . . .                                                                     | 19   |
| 2. <u>Specifications of BN 26123/50, /60, /75</u> . . . . .                                                                     | 20   |
| 3. <u>Specifications of BN 26133/50, /60, /75</u> . . . . .                                                                     | 21   |
| 4. <u>Specifications of BN 26143/50, /60, /75</u> . . . . .                                                                     | 22   |
| 5. <u>Specifications of BN 26153/50, /60, /75</u> . . . . .                                                                     | 23   |
| 6. <u>Uses</u> . . . . .                                                                                                        | 24   |
| 7. <u>Description</u> . . . . .                                                                                                 | 24   |
| 8. <u>Operating Instructions</u> . . . . .                                                                                      | 27   |
| 8.1 Inserting the Measuring Head . . . . .                                                                                      | 27   |
| 8.2 Screw-in Connectors . . . . .                                                                                               | 27   |
| 8.3 Connecting the Indicator to the Measuring Head . . . . .                                                                    | 27   |
| 8.4 Measuring the Incident Power . . . . .                                                                                      | 28   |
| 8.5 Measuring the Reflected Power . . . . .                                                                                     | 28   |
| 8.6 Measuring the Active Power Consumed . . . . .                                                                               | 28   |
| 8.7 Measuring the Reflection Coefficient . . . . .                                                                              | 28   |
| 8.8 Direct Reading of Reflection Coefficient . . . . .                                                                          | 28   |
| 8.8.1 Calibration . . . . .                                                                                                     | 28   |
| 8.8.2 Measurement . . . . .                                                                                                     | 28   |
| 9. <u>Table of Replaceable Parts for BN 26113/50/60/75,</u><br><u>BN 26123/50/60/75</u> . . . . .                               | 29   |
| 10. <u>Table of Replaceable Parts for BN 26133/50/60/75,</u><br><u>BN 26143/50/60/75,</u><br><u>BN 26153/50/60/75</u> . . . . . | 30   |
| <u>Circuit Diagram for all BN</u> . . . . .                                                                                     | 32   |

R 8638  
1163  
Bl. 18



## 1. Specifications

BN 26113/50

BN 26113/60

BN 26113/75

Frequency range . . . . . 100 to 600 Mc

Range for incident  
and reflected power . . . . . 0 to 10 w

Minimum incident power required for  
direct reflection coefficient reading 7 w

Reflection due to the coupling  
systems . . . . . less than 2%

Accuracy of the incident and re-  
flected power indication, on a sine  
wave, plus frequency response  
of the indication . . . . .  $\pm 8\%$  of f.s.d.

Characteristic impedance

BN 26113/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26113/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26113/75 . . . . . 75  $\Omega$

Coaxial connectors of the  
measuring head . . . . . 2 R&S connectors Dezifix B,  
adaptable to other connector systems;  
see section 8.2, page 27

Connection between  
measuring head and indicator . . . . . 2 m length of cable with  
Tuchel type plug

## Dimensions

Indicator . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S Standard Cabinet 14)

Measuring head . . . . . 110 x 45 x 270 mm

## Weight

Indicator . . . . . 1.7 kg

Measuring head . . . . . 1.9 kg

8638  
63  
. 19



## 2. Specifications

BN 26123/50

BN 26123/60

BN 26123/75

Frequency range . . . . . 100 to 600 Mc

Range for incident  
and reflected power . . . . . 0 to 30 w

Minimum incident power required  
for direct reflection  
coefficient reading . . . . . 20 w

Reflection due to the coupling  
systems . . . . . less than 2%

Accuracy of the incident and  
reflected power indication, on  
a sine wave, plus frequency  
response of the indication . . . . .  $\pm 8\%$  of f.s.d.

### Characteristic impedance

BN 26123/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26123/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26123/75 . . . . . 75  $\Omega$

Coaxial connectors of the  
measuring head . . . . . 2 R&S connectors Dezifix B,  
adaptable to other connector systems;  
see section 8.2, page 27

Connection between  
measuring head and indicator . . . . . 2 m length of cable with  
Tuchel type plug

### Dimensions

Indicator . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S Standard Cabinet 14)

Measuring head . . . . . 110 x 45 x 270 mm

### Weight

Indicator . . . . . 1.7 kg

Measuring head . . . . . 1.9 kg



### 3. Specifications

BN 26133/50

BN 26133/60

BN 26133/75

Frequency range . . . . . 100 to 600 Mc

Range for incident power  
and large reflections . . . . . 0 to 100 w

Range for small reflections . . . . . 0 to 10 w

Minimum incident power  
required for direction reflection  
coefficient reading . . . . . 70 w

Reflection due to the coupling  
systems . . . . . less than 2%

Accuracy of the incident and  
reflected power indication, on  
a sine wave, plus frequency  
response of the indication . . . . .  $\pm 8\%$  of f.s.d.

Characteristic impedance

BN 26133/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26133/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26133/75 . . . . . 75  $\Omega$

Coaxial connectors of the  
measuring head . . . . . 2 R&S connectors Dezifix B,  
adaptable to other connector systems;  
see section 8.2, page 27

Connection between  
measuring head and indicator . . . . . 2 m length of cable with  
Tuchel type plug

#### Dimensions

Indicator . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S Standard Cabinet 14)

Measuring head . . . . . 110 x 45 x 270 mm

#### Weight

Indicator . . . . . 1.7 kg

Measuring head . . . . . 1.9 kg



#### 4. Specifications

BN 26143/50

BN 26143/60

BN 26143/75

Frequency range . . . . . 100 to 600 Mc

Range for incident power  
and large reflections . . . . . 0 to 300 w

Range for small reflections . . . . . 0 to 30 w

Minimum incident power  
required for direct reflection  
coefficient reading . . . . . 200 w

Reflection due to the coupling  
systems . . . . . less than 1%

Accuracy of the incident and  
reflected power indication, on  
a sine wave, plus frequency  
response of the indication . . . . .  $\pm 8\%$  of f.s.d.

Characteristic impedance

BN 26143/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26143/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26143/75 . . . . . 75  $\Omega$

Coaxial connectors of the  
measuring head . . . . . 2 R&S connectors Dezifix B,  
adaptable to other connector systems;  
see section 8.2, page 27

Connection between  
measuring head and indicator . . . . . 2 m length of cable with  
Tuchel type plug

#### Dimensions

Indicator . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S Standard Cabinet 14)

Measuring head . . . . . 110 x 45 x 270 mm

#### Weight

Indicator . . . . . 1.7 kg

Measuring head . . . . . 1.9 kg



## 5. Specifications

BN 26153/50

BN 26153/60

BN 26153/75

Frequency range . . . . . 100 to 600 Mc

Range for incident power  
and large reflections . . . . . 0 to 1000 w

Range for small reflections . . . . . 0 to 100 w

Minimum incident power  
required for direct reflection  
coefficient reading . . . . . 700 w

Reflection due to the coupling  
systems . . . . . less than 1%

Accuracy of the incident and  
reflected power indication, on  
a sine wave, plus frequency  
response of the indication . . . . .  $\pm 8\%$  of f.s.d.

Characteristic impedance

BN 26153/50 . . . . . 50  $\Omega$

BN 26153/60 . . . . . 60  $\Omega$

BN 26153/75 . . . . . 75  $\Omega$

Coaxial connectors of the  
measuring head . . . . . 2 R&S connectors Dezifix C

Connection between measuring  
head and indicator . . . . . 2 m length of cable with  
Tuchel type plug

## Dimensions

Indicator . . . . . 180 x 125 x 115 mm  
(R&S Standard Cabinet 14)

Measuring head . . . . . 140 x 50 x 370 mm

## Weight

Indicator . . . . . 1.7 kg

Measuring head . . . . . approx. 4 kg

8638  
63  
. 23



## 6. Uses

In the UHF range as well as in other frequency ranges power can be determined by the measurement of two of the three fundamental quantities: voltage, current, and resistance. However, the engineer needs instruments which offer direct indication of the measured quantity; he calls for a UHF wattmeter that is as easily operated as, say, a wattmeter for the AF range. The various models of the UHF Wattmeter and Matching Indicator Type NAU satisfy these requirements. They consist of a measuring head to be inserted into the transmission line and of an indicator connected to the measuring head via a cable. The instrument measures the incident and reflected components of the energy passing through the insertion unit.

The active power and the reflection coefficient can be read off the meter of the indicator. A few examples of applications are: determination of the maximum power derivable from a transmitter or of the power output of a transmitter; matching of aeri-als, load resistors, therapeutic apparatus and other loads to transmission lines and transmitters; matching the inputs and outputs of exciter and amplifier stages of multi-stage transmitters; monitoring of and fault location in power networks.

## 7. Description

The UHF Wattmeter Type NAU has two directional couplers which, by suitable coupling to the magnetic and electric fields of the transmission line, permit determination of the matching condition and of the energy flowing through the cable. Similarly to long-wire aeri-als these couplers possess a marked directive characteristic and deliver voltages whose magnitudes are a function of the coefficient of coupling. Dependent upon the orientation of the built-in directional coupler, the output voltage is a measure either of the power applied to the load (i.e. incident wave) or of the reflected power. After rectification by aged diodes, the signal is passed on to the indicator through filter chains and a shielded connecting lead of 2 m. length.

If  $E_0$  is the signal travelling through the measuring head toward the load,  $E_p$  the signal reflected by the load,  $Z_0$  the characteristic impedance of the measuring head and  $Z$  the impedance of the load, then the reflection coefficient  $\bar{p}$  is:



$$\bar{p} = p \times e^{j\varphi} = \frac{E_p}{E_o} = \frac{Z - Z_o}{Z + Z_o}$$

The active power  $P$  consumed equals the difference between the power  $E_o^2/Z_o$  applied to the load and that reflected by the load

$$\frac{E_o^2 \times p^2}{Z_o}$$

so that

$$P = \frac{E_o^2 (1 - p^2)}{Z_o}$$

The scale of the meter can be calibrated in terms of incident and reflected power, as the voltages delivered are directly proportional to the incident and reflected voltages, respectively, and the coefficients of coupling are identical for both systems.

With no load connected the incident power and reflected power are equal, i.e. the reflection coefficient is 100%. The incident power can thus be used for calibration of the reflection-coefficient scale (0 to 100%) of the meter, provided the DC voltage is sufficient even at a power different from the rating of the set. This holds for all wattmeters of the Type NAU. The voltage reserve in the models rated for 100 w and more is used to increase the sensitivity of the reflected-power range by a factor of ten.

In order to obtain adequate accuracy for the reflection-coefficient measurement even with very different incident powers, we refrained from providing 2 reflection-coefficient ranges of different sensitivity. Reflection coefficients smaller than 10% can always be determined from the ratio of reflected and incident power, without affecting the accuracy:

$$P_{\text{amp}} = \sqrt{\frac{P_{\text{refl}}}{P_{\text{inc}}}}$$

The reflection due to the coupling systems in the measuring head is kept below 2%. The separation of the Type NAU into measuring head and indicator has proved useful in that the RF section is kept small and easy to handle. The disconnectable cable of 2 m length only serves to feed the rectified probe voltages to the indicator and is shielded against RF interference. If, because of very strong interfering fields, RF voltages entered through the cable into the measuring head they would be made ineffective by mul-



multiple by-passing to the casing of the measuring head. A lead longer than 2 m may also be used between the measuring head and indicator, but care should be taken that its environment is interference-free. This holds in particular for high-power transmitters.

A single scale for incident and reflected power is obtainable only if the detectors used have identical characteristics and frequency response. Recalibration of the set will generally be necessary if one of the detectors becomes defective. If this exceptional case should occur, we recommend, because of the many instruments necessary for this procedure, to send the set (measuring head + indicator) to R&S.

The crystal detectors withstand twice the power rating. Overloading may occur even with low power if the transmission line into which the measuring head is inserted becomes resonant over its whole length with the operating wave. With the transmitter matched to the transmission line, the over-voltages and excess currents on the transmission line may reach the factor 2 in the most adverse case, i.e., if no active load is present. With the transmitter approximately matched, the detectors will not be overloaded in spite of any mismatching at the end of the transmission line.



## 8. Operating Instructions

### 8.1 Inserting the Measuring Head

Insert the measuring head into the line between the transmitter and load so that the sides marked SENDER and LOAD face the transmitter and load, respectively; the Dezifix nuts should be securely tightened.

### 8.2 Screw-in Connectors

Instruments equipped with R&S connectors Dezifix B are adaptable to other connector systems. At present we supply the following screw-in connectors:

| Order Number | For adaptation to                   |
|--------------|-------------------------------------|
| FHD 10900/50 | 50-Ω UHF receptacle (e.g. Amphenol) |
| FHS 10900/50 | 50-Ω UHF plug (e.g. Amphenol)       |
| FHD 20900/50 | 50-Ω N receptacle (e.g. Amphenol)   |
| FHS 20900/50 | 50-Ω N plug (e.g. Amphenol)         |
| FHD 20900/75 | 75-Ω N receptacle (e.g. Amphenol)   |
| FHD 30900/50 | 50-Ω C receptacle (e.g. Amphenol)   |
| FHS 30900/50 | 50-Ω C plug (e.g. Amphenol)         |
| FHD 40900/50 | 50-Ω BNC receptacle (e.g. Amphenol) |
| FHS 40900/50 | 50-Ω BNC plug (e.g. Amphenol)       |
| FID 20900/50 | 50-Ω receptacle 4,1/9,5 Siemens     |
| FIS 20900/50 | 50-Ω plug 4,1/9,5 Siemens           |
| FID 20900/60 | 60-Ω receptacle 3,5/9,5 Siemens     |
| FIS 20900/60 | 60-Ω plug 3,5/9,5 Siemens           |
| FID 40900/50 | 50-Ω receptacle 7/16 Siemens        |
| FIS 40900/50 | 50-Ω plug 7/16 Siemens              |
| FID 40900/60 | 60-Ω receptacle 6/16 Siemens        |
| FIS 40900/60 | 60-Ω plug 6/16 Siemens              |
| FLA 20900/50 | 50-Ω connector 874 B General Radio  |
| FLB 20900/50 | 50-Ω connector H 4 Marconi          |

R 8638 We recommend our wrench R&S Stock No. FZM 10900 for the adaptation.  
1163  
Bl. 27

### 8.3 Connecting the Indicator to the Measuring Head

Connect the indicator to the measuring head by plugging the "Tuchel" type plug into the "Tuchel" type socket provided for this purpose at the side of the measuring head.



#### 8.4 Measuring the Incident Power

Throw the selector switch to INCIDENT and read the incident power from the upper scale.

#### 8.5 Measuring the Reflected Power

Throw the selector switch to REFL. or, on the sets having a green button, to REFL.COARSE and read the reflected power from the upper scale. The sets having a green button possess a second range for measuring reflected powers lower than one tenth of the maximum incident power  $P_{\max}$ . The value  $P_{\max}/10$  is marked by a green line on the upper scale. If the pointer deflection obtained in the REFL.COARSE position is below the green line, throw the selector switch to REFL.FINE, press the green button and read the reflected power from the green scale in the middle. If the pointer deflection obtained in the REFL.COARSE position is above the green line (or  $P > P_{\max}/10$ ) do not press the green button when switching, otherwise the meter may be overloaded.

#### 8.6 Measuring the Active Power Consumed

The active power  $P$  is, as mentioned above, the difference between incident and reflected power.

#### 8.7 Measuring the Reflection Coefficient

The reflection coefficient is generally obtained from the ratio of reflected and incident power

$$p = \sqrt{\frac{P_{\text{refl}}}{P_{\text{inc}}}} .$$

#### 8.8 Direct Reading of Reflection Coefficient

##### 8.8.1 Calibration

Turn the calibration potentiometer marked by a red arrow counterclockwise, as far as it will go; this will prevent the detectors and the movement from being overloaded. Next throw the selector switch to CALIB. and set the meter pointer to the red division (100%) of the lower scale, by means of the calibration potentiometer

##### 8.8.2 Measurement

Throw the selector switch to COEFF. and read the reflection coefficient from the lower scale.



9. Table of Replaceable Parts for

BN 26113/50  
BN 26113/60  
BN 26113/75

BN 26123/50 ✓  
BN 26123/60  
BN 26123/75

| Ref. No. | Designation                          | Ratings                                                                                                               | R&S Stock No.                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1       | Capacitor, flat                      | approx. 100 to 200 pf                                                                                                 | incl. in 26011 - 2                                                                                                    |
| C2       | Capacitor, flat                      | approx. 100 to 200 pf                                                                                                 | incl. in 26011 - 2                                                                                                    |
| C5       | Capacitor, flat                      | approx. 100 to 200 pf                                                                                                 | incl. in 26113 - 1                                                                                                    |
| C6       | Capacitor, flat                      | approx. 100 to 200 pf                                                                                                 | incl. in 26113 - 1                                                                                                    |
| C7       | Capacitor, flat                      | approx. 100 to 200 pf                                                                                                 | incl. in 26113 - 1                                                                                                    |
| C8       | Capacitor, flat                      | approx. 100 to 200 pf                                                                                                 | incl. in 26113 - 1                                                                                                    |
| C9       | Capacitor, flat                      | $\left. \begin{array}{l} 60 \text{ pf } \pm 5\% \\ 60 \text{ pf } \pm 5\% \end{array} \right\} \Delta C \leq \pm 1\%$ |                                                                                                                       |
| C10      | Capacitor, flat                      |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| G11      | Diode, crystal                       |                                                                                                                       | } GK 1012 B                                                                                                           |
| G12      | Diode, crystal                       |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| I1       | Ammeter, moving-coil                 |                                                                                                                       | INS 30401<br>with scale: according<br>to 26011-1.8<br>for BN 26113/...;<br>according to 26011-<br>2.9 for BN 26123/.. |
| K1       | Wire, shielded                       |                                                                                                                       | LFP 05012                                                                                                             |
| R1       | Resistor, depos. carbon,<br>variable | 5 kΩ lin.                                                                                                             | WS 9122 F/5 k                                                                                                         |
| R2       | Resistor, depos. carbon,<br>variable | 5 kΩ lin.                                                                                                             | WS 9122 F/5 k                                                                                                         |
| R3       | Resistor, depos. carbon,<br>variable | 50 kΩ lin.                                                                                                            | WS 7122 F/50 k                                                                                                        |
| R4       | Resistor, depos. carbon              | 5 kΩ/0.5 w                                                                                                            | WF 5 k/0,5                                                                                                            |
| R5       | Resistor, depos. carbon,<br>variable | 50 kΩ lin.                                                                                                            | WS 7126/50 k                                                                                                          |
| R6       | Resistor, depos. carbon              | factory-adjusted                                                                                                      | WF .../0,5                                                                                                            |
| R9       | Resistor, depos. carbon              | 100 Ω/0.25 w                                                                                                          | WF 100/0,25                                                                                                           |

R 8638  
1163  
Bl. 29



| Ref. No. | Designation             | Ratings                       | R&S Stock No.     |
|----------|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| R10      | Resistor, depos. carbon | 100 $\Omega$ /0.25 w          | WF 100/0,25       |
| R11      | Resistor, depos. carbon | 100 $\Omega$ $\pm 1\%$ /0.5 w | WFK 521/100/1/0,5 |
| R12      | Resistor, depos. carbon | 100 $\Omega$ $\pm 1\%$ /0.5 w | WFK 521/100/1/0,5 |
| S1       | Switch, wafer           |                               | SRN 314/32        |

10. Table of Replaceable Parts for

|                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| <u>RN 26133/50</u> | <u>BN 26143/50</u> | <u>BN 26153/50</u> |
| <u>BN 26133/60</u> | <u>BN 26143/60</u> | <u>BN 26153/60</u> |
| <u>BN 26133/75</u> | <u>BN 26143/75</u> | <u>BN 26153/75</u> |

| Ref. No.                 | Designation     | Ratings              | R&S Stock No.                                                                                                    |
|--------------------------|-----------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                       | Capacitor, flat | approx.100 to 200 pf | incl.in 26041 - 6                                                                                                |
| C2                       | Capacitor, flat | approx.100 to 200 pf | incl.in 26041 - 6                                                                                                |
| C5                       | Capacitor, flat | approx.100 to 200 pf | } incl.in 26113 - 1<br>or 26153 - 1                                                                              |
| C6                       | Capacitor, flat | approx.100 to 200 pf |                                                                                                                  |
| C7                       | Capacitor, flat | approx.100 to 200 pf |                                                                                                                  |
| C8                       | Capacitor, flat | approx.100 to 200 pf |                                                                                                                  |
| C9                       | Capacitor, flat | 37.5 $\pm 0.5$ pf    | } incl.in 26133 - 1<br>or 26153 - 1                                                                              |
| C10                      | Capacitor, flat | 37.5 $\pm 0.5$ pf    |                                                                                                                  |
| G11                      | Diode, crystal  |                      | } GK 1012 B                                                                                                      |
| G12                      | Diode, crystal  |                      |                                                                                                                  |
| R 8638<br>1163<br>Bl. 30 | I1              | Ammeter, moving-coil | INS 30401<br>with scale according<br>to for BN<br>26041-2.2 26143/..<br>26041-2.3 26133/..<br>26041-2.4 26153/.. |
| K1                       | Wire, shielded  |                      | LFP 05012                                                                                                        |



| Ref. No. | Designation                       | Ratings                     | R&S Stock No.     |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| L1       | Coil                              | 0.38 $\pm$ 0.02 $\mu$ h     | 26133 - 1.3       |
| L2       | Coil                              | 0.38 $\pm$ 0.02 $\mu$ h     | 26133 - 1.3       |
| R1       | Resistor, depos. carbon, variable | 5 k $\Omega$ lin.           | WS 9122 F/5 k     |
| R3       | Resistor, depos. carbon           | 5 k $\Omega$ /0.5 w         | WF 5 k/0,5        |
| R4       | Resistor, depos. carbon           | 30 k $\Omega$ /0.5 w        | WF 30 k/0,5       |
| R5       | Resistor, depos. carbon, variable | 25 k $\Omega$ lin.          | WS 7126/25 k      |
| R6       | Resistor, depos. carbon           | 20 k $\Omega$ /0.5 w        | WF 20 k/0,5       |
| R7       | Resistor, depos. carbon, variable | 25 k $\Omega$ lin.          | WS 7122 F/25 k    |
| R8       | Resistor, depos. carbon, variable | 25 k $\Omega$ lin.          | WS 9122 F/25 k    |
| R9       | Resistor, depos. carbon           | 100 $\Omega$ /0.25 w        | WF 100/0,25       |
| R10      | Resistor, depos. carbon           | 100 $\Omega$ /0.25 w        | WF 100/0,25       |
| R11      | Resistor, depos. carbon           | 100 $\Omega$ $\pm$ 1%/0.5 w | WFK 521/100/1/0,5 |
| R12      | Resistor, depos. carbon           | 100 $\Omega$ $\pm$ 1%/0.5 w | WFK 521/100/1/0,5 |
| S1       | Switch, wafer                     |                             | SRN 314/32        |
| S2       | Push button                       |                             | SR 613/1          |

8638  
163  
1. 31



# Stromlauf

## UHF-Wattmeter und Anpassungszeiger

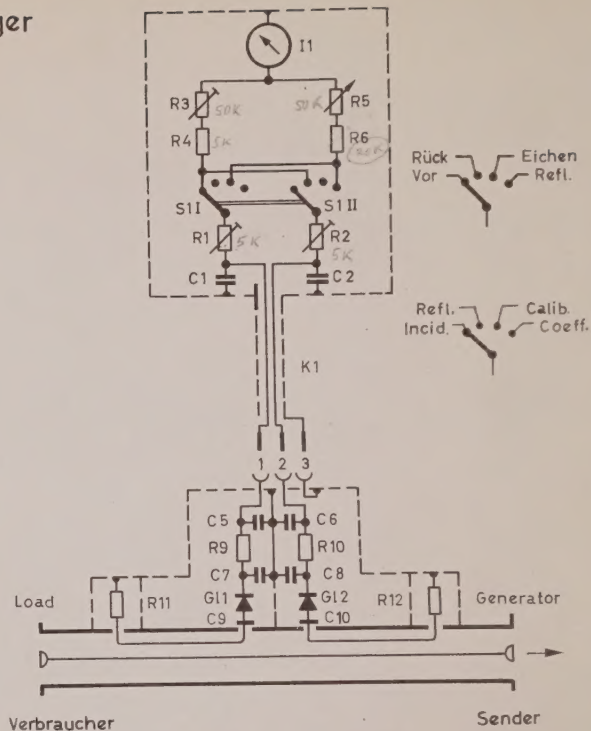
### Circuit Diagram

## UHF Wattmeter & Matching Indicator

### Type NAU

BN 26113/50  
BN 26113/60  
BN 26113/75

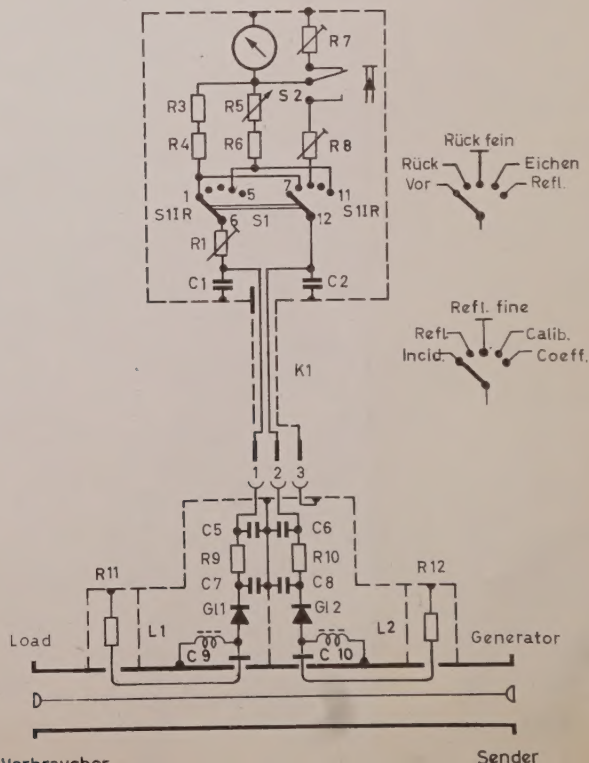
BN 26123/50 ✓  
BN 26123/60  
BN 26123/75



BN 26133/50  
BN 26133/60  
BN 26133/75

BN 26143/50  
BN 26143/60  
BN 26143/75

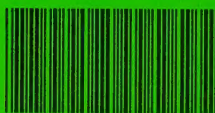
BN 26153/50  
BN 26153/60  
BN 26153/75







MP MASTER



MA23800